

Trelleborgs Kommun

Dagvattenutredning Östervång

Malmö 2019-03-06

Dagvattenutredning Östervång

Datum	2019-03-06
Uppdragsnummer	1320038951
Utgåva/Status	Gällande handling

	Handläggare
Patrik Gliveson	Hanna Malmström
Uppdragsledare	Sepideh Jourabchi

Ramboll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320038951 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Uppdragsbeskrivning	1
2.	Underlag	1
3.	Förutsättningar	2
3.1	Riktlinjer för dagvattenhantering	2
3.1.1	Dagvattenkvantitet	2
3.1.2	Dagvattenkvalitet	2
3.2	Koordinat- och höjdsystem	2
3.3	Höjdsättning	3
3.4	Miljö kvalitetsnormer	3
3.4.1	Recipient	3
3.4.2	Weserdomen	3
4.	Befintliga förhållanden	4
4.1	Planområdet idag	4
4.2	Topografi	5
4.3	Geologi och geotekniska förhållanden	5
4.4	Natur- och kulturintressen	6
4.5	Avvattning	7
4.5.1	Dikningsföretag	7
4.5.2	Dagvattenledningar	7
4.6	Övriga ledningar	7
4.7	Skyfallskartering	12
5.	Framtida förhållanden	14
5.1	Planområdets föreslagna utformning	14
5.2	Planerade marknivåer	14
6.	Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym	14
6.1	Förutsättningar för dagvattenhantering	14
6.2	Delavrinningsområden	15
6.3	Flödes- och fördröjningsberäkningar	15
6.3.1	Flödesberäkningar	15
6.3.2	Beräkningar fördröjningsvolym	17

7.	Föreslagen dagvattenhantering.....	17
8.	Konsekvenser av skyfall	19
9.	Föroreningsberäkningar	21
10.	Fortsatt arbete	22
10.1	Förfinad höjdsättning och masshantering.....	22

Bilaga

1. Dagvattenhantering för att klara ett 20-årsregn.
2. Dagvattenhantering för att klara ett 100-årsregn.

Dagvattenutredning Östervång (PM/Rapport)

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

För området Östervång i Trelleborgs kommun ska en ny detaljplan tas fram. Inom området planeras nya bostäder. Boendekonceptet Bovieran planeras för en stor del av området. För resterande ytor planeras radhus.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av Trelleborgs kommun att utföra en översiktlig dagvattenutredning för att utreda förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet med hänsyn till planerad byggnation.

2. Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Grundkarta med nivåkurvor (dwg)
- Befintligt dagvattenledningar (dwg)
- Befintliga spillvatten och dricksvattenledningar (dwg)
- Befintliga elledningar (dwg, Ledningskollen, hämtat 2018-11-01)
- Befintliga byggnader och gator (dwg)
- Områdesillustration i framtiden (dwg)
- Dagvattenpolicy och riktlinjer för dagvattenhantering i Trelleborgs kommun (Trelleborgs kommun, daterad 2011-06-14)
- Regelverk för hållbar dagvattenhantering (Trelleborgs kommun, daterad 2017-11-02)
- VISS (online, besökt 2018-11-01)
- Höjddata, LAS-data

3. Förutsättningar

3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Enligt publikationen Dagvattenpolicy och riktlinjer för dagvattenhantering i Trelleborgs kommun som antogs 2011-06-14, bör nya områden planeras utefter följande principer:

- Kommunen ska verka för att i så hög grad som möjligt minimera dagvattenavledning genom att främja lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
- Öppen dagvattenavledning och flödesutjämning i dammar ska eftersträvas innan avledning sker vidare i ledningsnät
- Markanvändning ska i detaljplaner regleras så att risken minimeras för att byggnader och översvämningsskänsliga anläggningar skadas i samband med skyfall.
- Höjdsättning av markytor ska i samband med nybyggnad eller ombyggnad regleras och utformas så att vatten, i samband med skyfall som överstiger VA-huvudmans ansvar, avleds på markyta så att skada på byggnader och översvämningsskänsliga anläggningar minimeras
- Flödesutjämningsanordningar ska i normalfallet placeras inom allmän platsmark
- Åtgärder för att minska föroreningsmängder i dagvatten ska utföras när behov föreligger för att uppnå eller att upprätthålla önskad status på recipient
- Dagvattenhantering synliggörs och bidrar till att öka upplevelse- och naturvärden samt biologisk mångfald.

3.1.1 Dagvattenkvantitet

Enligt Trelleborgs kommuns riktvärden ska allmänna dagvattenanläggningar dimensioneras för ett 20-årsregn för dämningssnivå till markyta för områden inom nya bebyggelseområden för tät bostadsbebyggelse, vilket är det dimensionerande regnet för planområdet.

Hänsyn tas även, enligt rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110, till ökad nederbörd till följd av klimatförändringar genom att en klimatkfaktor på 1,25 ansätts vid beräkning av framtida dagvattenflöden, vilket innebär en ökning av regnintensiteten med 25%.

3.1.2 Dagvattenkvalitet

Rening av dagvatten ordnas efter miljökvalitetsnormer för aktuell recipient. Trelleborgs kommun saknar riktvärden för föroreningar i dagvatten.

3.2 Koordinat- och höjdsystem

Uppdraget har SWEREF 99 13 30 och RH2000 som koordinat- respektive höjdsystem.

3.3 Höjdsättning

Gators lutning ska vara mellan 7‰ och 40‰. Slänt vid öppen dagvattenanläggning ska vara 1:5. Vid brantare lutning krävs räcke eller särskild utformning av släntyten.

3.4 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer, MKN, är ett styrinstrument inom Vattenförvaltningen som står för den svenska lagstiftningens implementering av EU:s vattendirektiv. Miljökvalitetsnormerna uttrycker den kvalitet en vattenförekomst bör ha och som underlag för MKN har ekologisk status/potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst.

För ytvattenförekomster syftar miljökvalitetsnormerna till att uppnå Hög eller God ekologisk status/potential och God kemisk ytvattenstatus till ett uppsatt år.

Ekologisk status/potential är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på fysikalisk-kemiska parametrar som ingår är näringsämnen, turbiditet och pH. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status/potential för vattenförekomsten. Ekologisk status/potential klassificeras i fem klasser: Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande och Dålig status.

3.4.1 Recipient

Recipienter för det aktuella planområdet är västra Sydkustens kustvatten och Trelleborgs hamnområde. Vattenförekomsten Sydkustens kustvatten bedöms, enligt VISS (besökt 2018-10-29) ha måttlig ekologisk status, men uppnår ej god kemisk status. Kvicksilver, kvicksilverföreningar och polybromerad difenyleter (PBDE) förekommer i halter som överskrider EG:S ramdirektiv för vatten. Vattenförekomsten Trelleborgs hamnområde bedöms, enligt VISS (besökt 2018-10-29) ha måttlig ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Kvicksilver, kvicksilverföreningar och polybromerad difenyleter (PBDE) förekommer i halter som överskrider EG:S ramdirektiv för vatten.

Miljökvalitetsnormerna syftar till att uppnå god ekologisk status 2027.

Redan utförda åtgärder för att förbättra MKN har gjorts genom att utloppet från dagvattennätet i Trelleborgs hamn är försedd med en reningsanläggning.

3.4.2 Weserdomen

Under en prövning i Tyskland begärde den Tyska domstolen ett förhandsavgörande från EU-domstolen gällande hur miljökvalitetsnormerna i EU:s vattendirektiv ska tolkas och tillämpas. I förhandsavgörandet fastslog EU domstolen att en medlemsstat är skyldig att inte meddela tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås. EU-domstolen tolkar också begreppet "försämring" som en försämring till en lägre klass för en enskild kvalitetsfaktor, även om inte den sammanvägda statusen försämras. Om en kvalitetsfaktor redan

befinner sig i den lägsta klassen innebär varje ytterligare försämring av denna en försämring av statusen.

4. Befintliga förhållanden

4.1 Planområdet idag

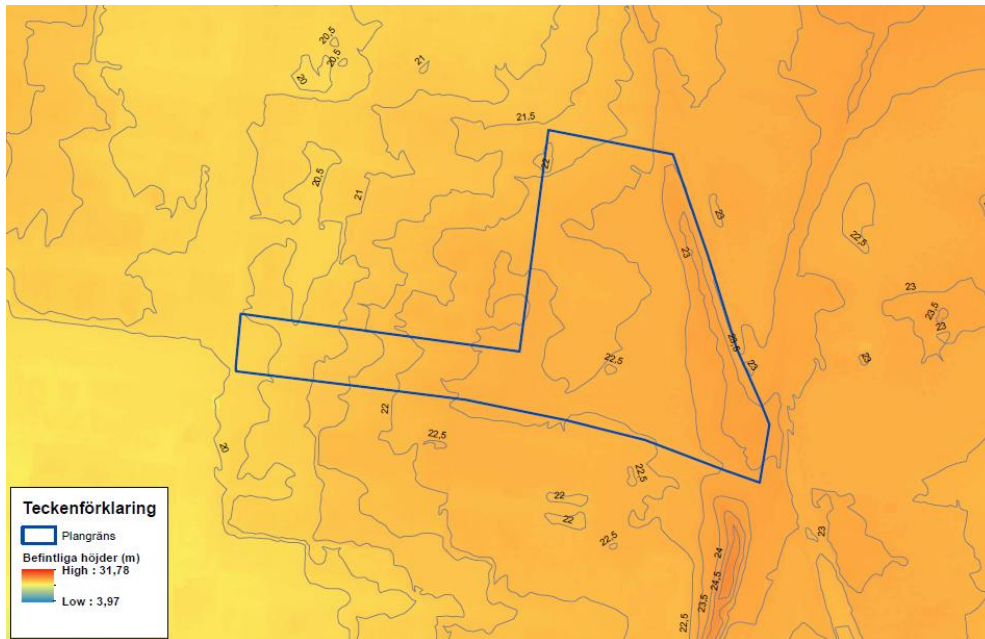
Figur 1 visar befintligt situation för planområdet. Planområdet består idag till största delen av gräsklädd obebyggd mark. I områdets södra del går en gata med en längsgående allé. Utanför planområdets östra gräns finns en gammal banvall.



Figur 1. Befintligt planområde markerat med röd polygon.

4.2 Topografi

Marken faller generellt från öst till väst med nivåer mellan ca +23,6 och +20,1, se *Figur 2*.



Figur 2. Höjdanalys över befintliga markhöjder i planområdet.

4.3 Geologi och geotekniska förhållanden

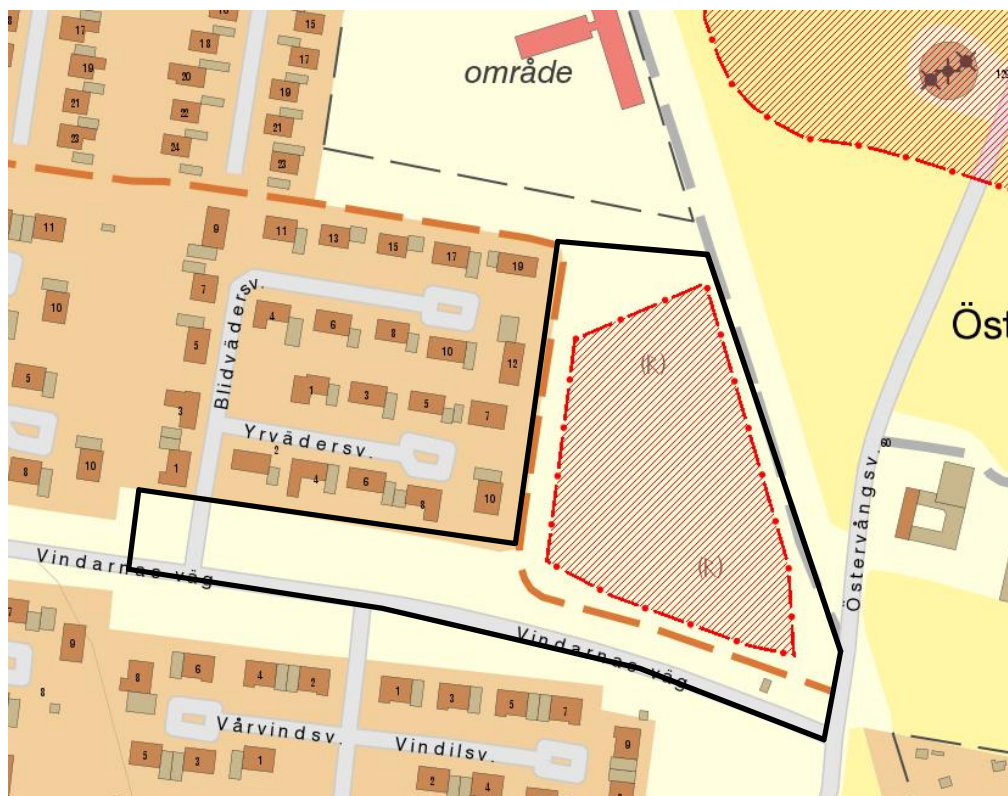
Enligt jordartskartan (se *Figur 3*) består planområdet av morängrovlora och Lerig morän, vilket betyder att markbeskaffenheten inte gynnar infiltration.



Figur 3. Jordarter inom utredningsområdet, från SGU:s jordartskarta. Lila=morängrovlora och blå=lerig morän. Planområdet är markerad med röd polygon.

4.4 Natur- och kulturintressen

Figur 4 visar ytor för fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetet. En stor del av planområdet utgörs av yta för fornlämningar. Arkeologiska undersökningar har utförts i området.



Figur 4. Yta där det finns fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetet markerat i rött (hämtat från Länsstyrelsens karttjänst 2018-12-28). Planområdet är markerat med svart polygon.

4.5 Avvattning

4.5.1 Dikningsföretag

Inga dikningsföretag berörs vid exploateringen.

4.5.2 Dagvattenledningar

I Figur 5 visas befintliga dagvattenledningar. Det finns i dagsläget inga ledningar som sträcker sig genom planområdet. Längs med områdets södra gräns finns en dagvattenledning som ligger i befintlig gata. Norr om planområdet finns en befintlig ledning med vattengång på +19,05 markerad i Figur 5.

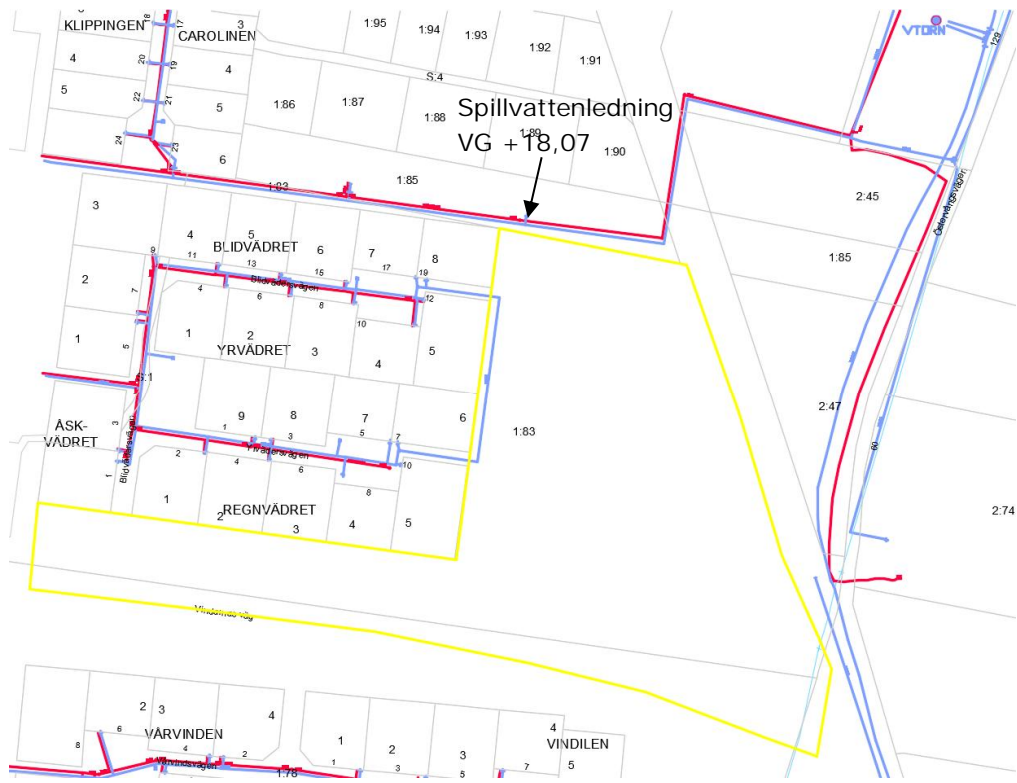


Figur 5. Befintliga dagvattenledningar (grön linje). Planområdet är markerat med gul polygon.

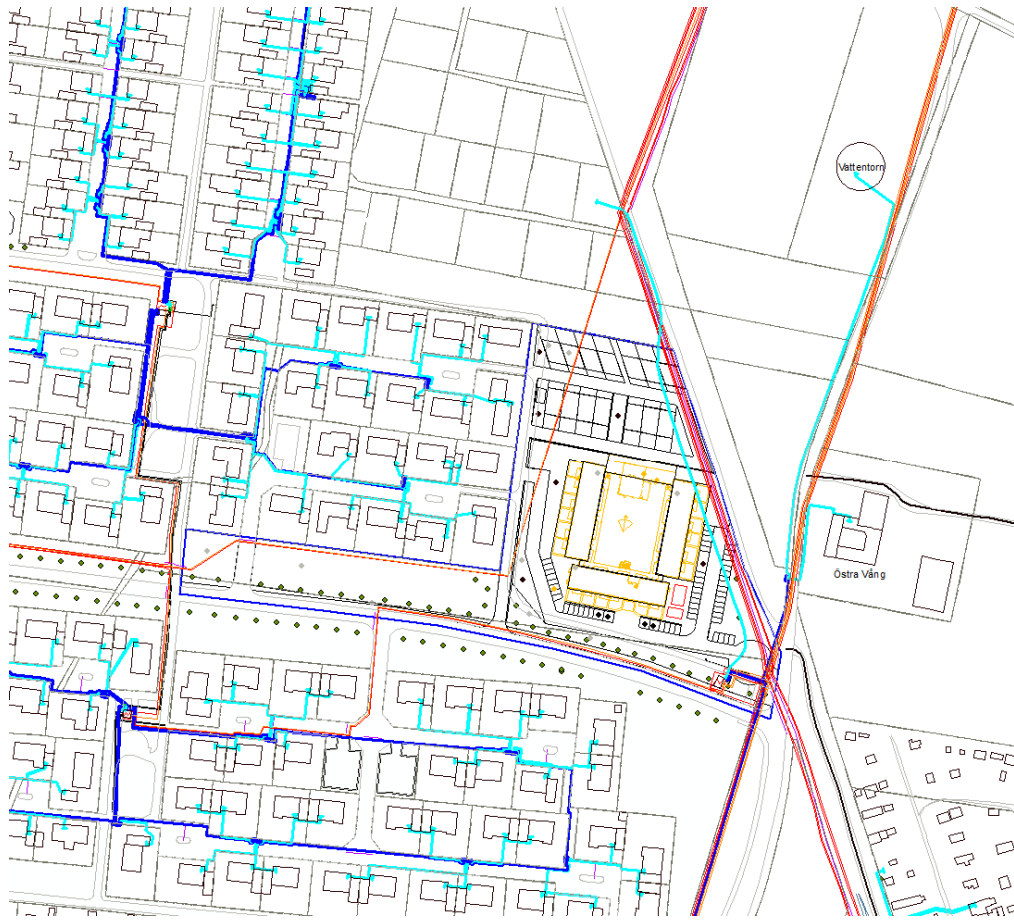
4.6 Övriga ledningar

Figur 6 visar befintliga vatten- och spillvattenledningar. Det finns inga befintliga spillvattenledningar inom planområdet. Norr om området finns en befintlig spillvattenledning med vattengång +18,07 i markerad punkt i Figur 6. En befintlig vattenledning finns längs en del av planområdets västra gräns. Höjder på vattenledningen är okända.

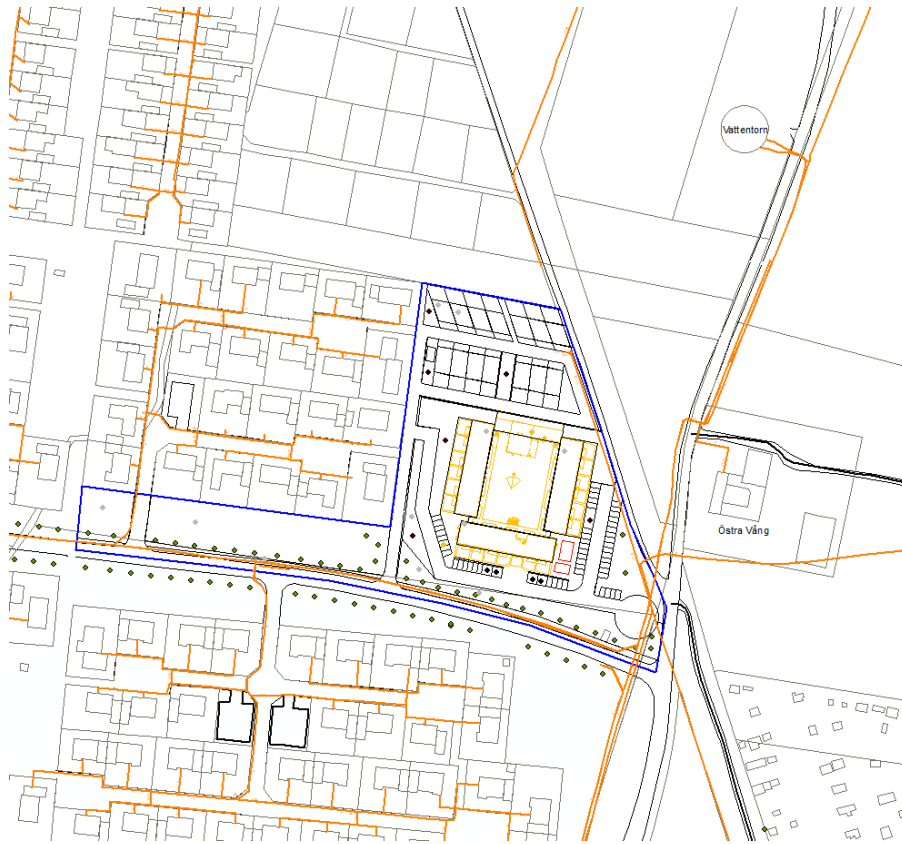
Figur 7 visar elledningar och Figur 8 och Figur 9 visar fjärrvärme respektive telefonledningar i planområdet.



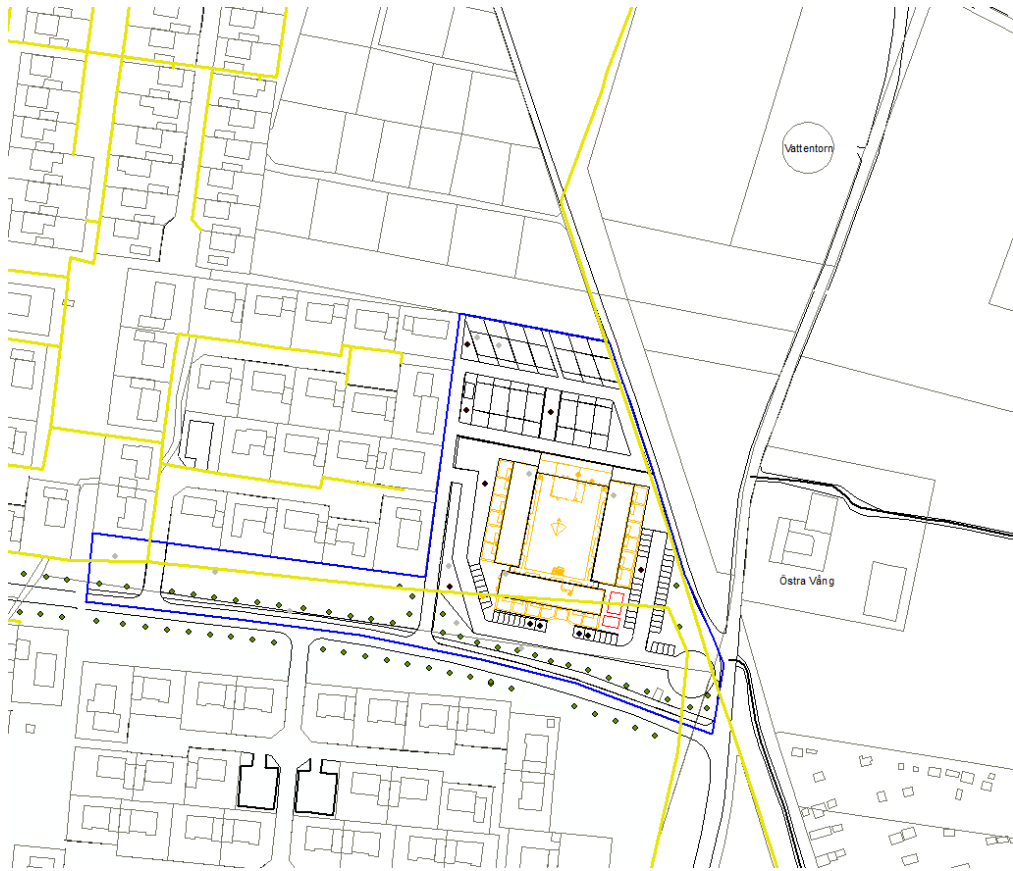
Figur 6. Befintliga vatten- (blå linje) och spillvattenledningar (röd linje). Planområdet är markerat med gul polygon



Figur 7. Övriga ledningar som finns i planområdet. Kartan visar elledningar.



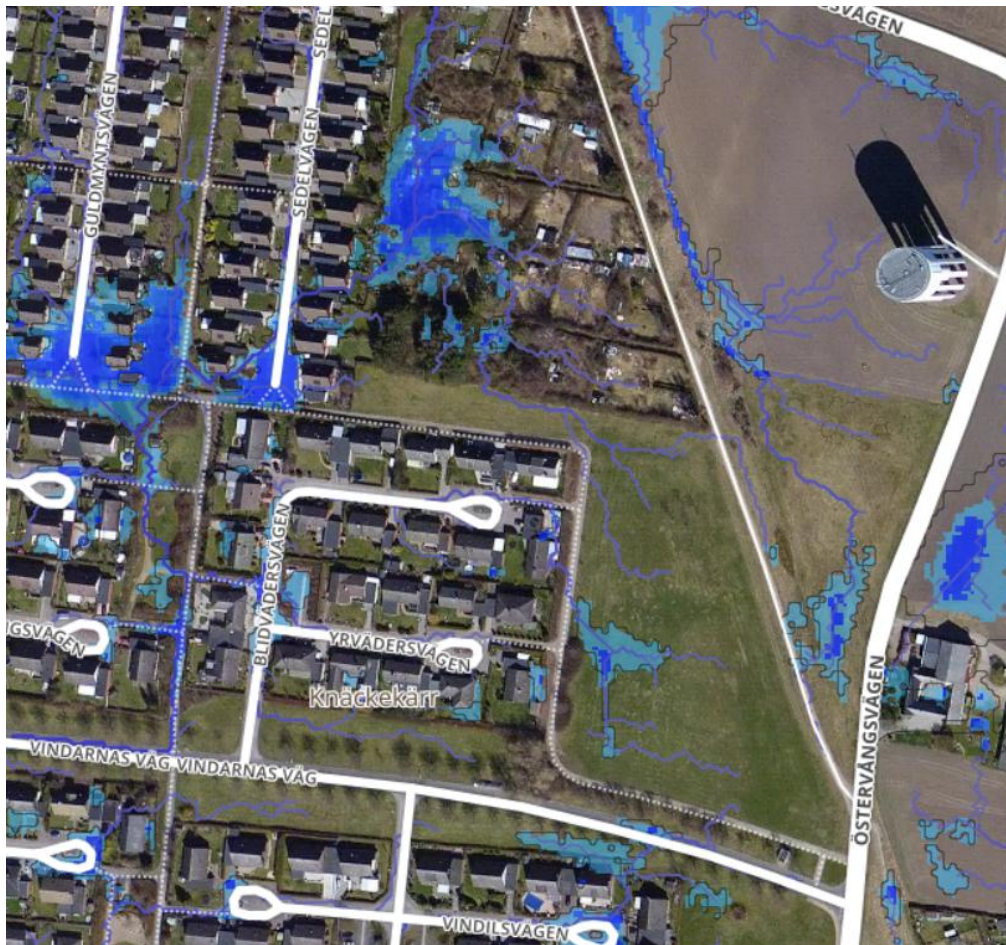
Figur 8. Övriga ledningar som finns i planområdet. Kartan visar fjärrvärmeledningar.



Figur 9. Övriga ledningar som finns i planområdet. Kartan visar fiberstråk från Telenor.

4.7 Skyfallskartering

Lågpunktsanalys i Scalgo visar att inom planområdet finns risk för översvämningar redan vid 10 mm regn (se Figur 10). Rinnvägar visar på ytavrinning åt norr mot en större befintlig lågpunkt utanför planområdet vid den nordligaste delen av området. Vattnet rinner sedan vidare från lågpunkten när tröskelnivån är nådd, till bostadsområdet nordväst om planområdet. De centrala delarna har mindre lokala lågpunkter och ytavrinningsstråk mot bostadsområdet i väst. För områdets västligaste del rinner vattnet västerut.



Figur 10. 10 mm regn. Mörkblått illustrerar stående vatten. Stående vatten under 10 cm redovisas inte. Ljusblått illustrerar avrinningsstråk.

Vid 85 mm regn, ungefär motsvarande ett 100-års 6-timmarsregn, är det samma områden som ligger i riskzonen men med bredare utsträckning (se Figur 11).



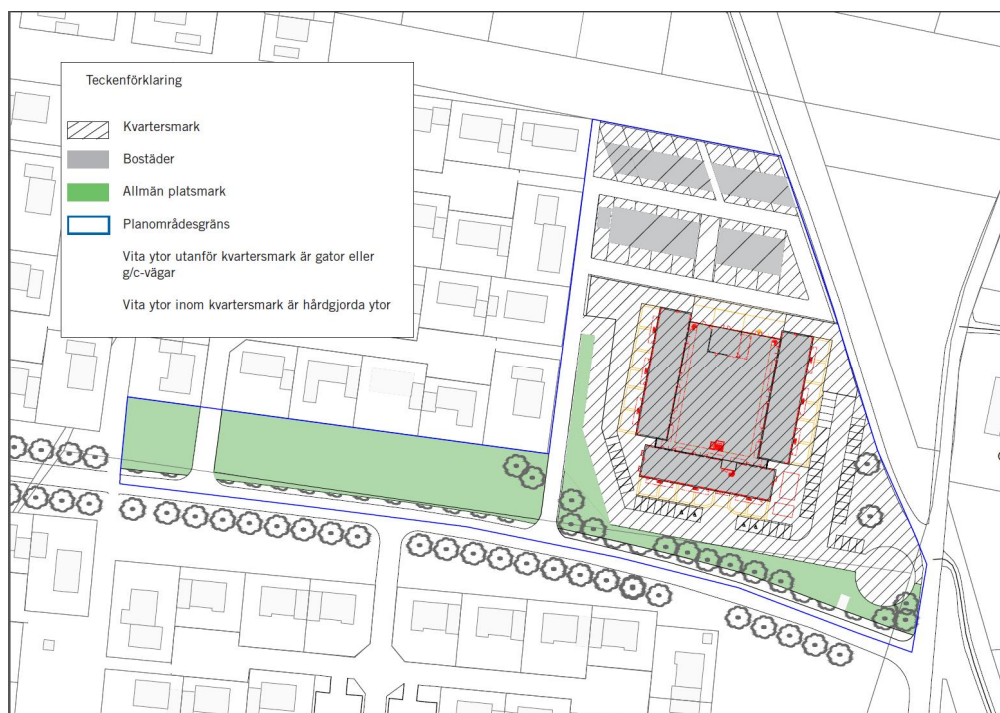
Figur 11. 85 mm regn. Mörkblått illustrerar stående vatten. Stående vatten under 10 cm redovisas inte. Ljusblått illustrerar avrinningsstråk.

5. Framtida förhållanden

Den framtida markanvändningen på fastigheten planeras att bli bostäder varför marken fortsatt kommer att klassas som bostadsområde.

5.1 Planområdets föreslagna utformning

Inom Östervång planeras främst nybyggnation av ett flerbostadshus och villor/radhus i norra delen. I *Figur 12* visas planerad markanvändning. Tätheten och den skissade strukturen har utgjort underlag för dagvattenutredningen.



Figur 12. Planerad markanvändning inom planområdet.

5.2 Planerade marknivåer

Inget underlag för planerade marknivåer fanns tillgängligt vid utförandet av dagvattenutredningen.

6. Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym

6.1 Förutsättningar för dagvattenhantering

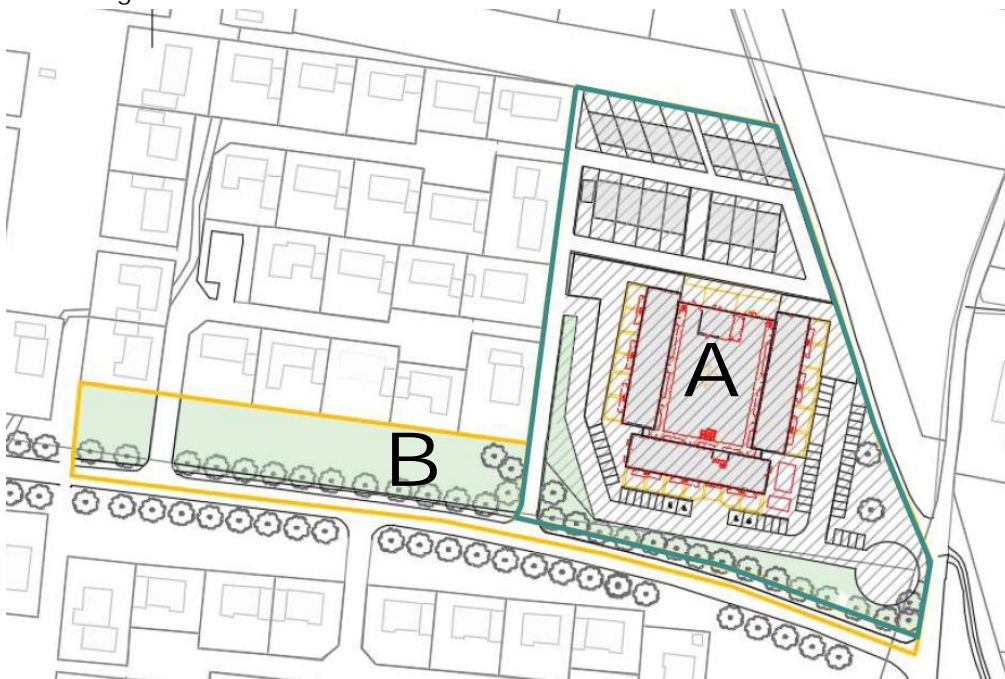
Totalt tillåts 50 l/s att släppas ut från hela planområdet (Mejlkonversation Trelleborgs kommun 2018-12-21). Detta till huvudledningen strax norr om området. Vid anslutning till befintlig ledning i väst är begränsande utflöde 1,5 l/s·ha. Kapaciteten i befintlig ledning i norr anses vara god och ska primärt

användas som anslutningspunkt. Dimensionerande regn för dagvattenanläggningar är ett 20-årsregn.

Norr om planområdet finns en obebyggd gräsyta som får utnyttjas för dagvattenhantering.

6.2 Delavrinningsområden

Vid beräkningarna av flöden och fördröjningsvolym är området indelat i två delavrinningsområden, A och B, baserat på höjdsättning och möjlighet för anslutning.



Figur 13. Delavrinningsområdena A (markerade med grön polygon) och B (markerade med gul polygon).

6.3 Flödes- och fördröjningsberäkningar

6.3.1 Flödesberäkningar

Vid beräkningar av dimensionerande dagvattenflöden har rationella metoden använts, som ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \phi \cdot i_{\text{tr}} \cdot K_F \quad (1)$$

där q_{dim} är det dimensionerande flödet [l/s], A är avrinningsområdets area [ha], ϕ är avrinningskoefficienten [-] och i_{tr} är den dimensionerande regnintensiteten [l/s,ha], beräknad enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten, 2011). t_r står för regnets varaktighet, vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid t_c [s]. Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningssjukpunkten. Rinntiden uppskattats för avrinningsområdet baserat på den

längsta sträcka som vattnet rinner samt vattenhastigheter för olika typer av avledning. KF är klimatfaktorn [-] som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Flödet är beräknat för ett regn med återkomsttiden 10-, 20-, och 100-år. Antagen avrinningskoefficient är enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor på 1,25 är använd.

Resultaten för flödesberäkningar före respektive efter exploatering visas i Tabell 1 och Tabell 2. Resultaten visar att dimensionerande dagvattenflöden totalt sätt kommer att öka i planområdet på grund av den ökning av hårdgjorda ytor som sker till följd av exploateringen. Avrinningskoefficienten är 0,15 för hela området före befintlig situation och 0,53 efter exploatering.

Vid jämförelse av delområde B för befintlig och framtida situation beror förändringen i flöde endast på tillägg av klimatfaktorn på 1,25.

Tabell 1. Dimensionerade flöden för respektive delområde vid 10-, 20- och 100-årsregn för befintlig situation för planområdet tillsammans med area, reducerad area och avrinningskoefficient.

Delavrinningsområde & marktyp	Area [m ²]	Avr.-koeff.	Red. Area [m ²]	10års-flöde i = 228 l/(s*ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1 [l/s]	20års-flöde i = 287 l/(s*ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1 [l/s]	100års-flöde i = 611 l/(s*ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1 [l/s]
A						
Gräsyta	15 430	0,1	1 540	35	44	75
Grusväg	1 520	0,2	300	7	9	15
Totalt	16 940	0,11	1 850	42	53	90
B						
Asfalt	4 430	0,1	440	10	13	22
Gräsyta	1 290	0,8	1 040	24	30	51
Totalt	5 720	0,33	1 480	34	42	72
Hela området	22 660	0,15	3 320	76	95	160

Tabell 2. Dimensionerade flöden för respektive delområde vid 10-, 20- och 100-årsregn efter exploatering för planområdet tillsammans med area, reducerad area och avrinningskoefficient.

Delavrinningsområde & marktyp	Area [m ²]	Avr.-koeff.	Red. Area [m ²]	10års-flöde	20års-flöde	100års-flöde
				i = 285 l/(s·ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1,25 [l/s]	i = 358 l/(s·ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1,25 [l/s]	i = 611 l/(s·ha) Rinntid 10min Klimatfaktor = 1,25 [l/s]
A						
Takyta	4 760	0,9	4 280	120	150	260
Gräsyta	5 030	0,1	500	14	18	31
Asfalt	7 160	0,8	5 730	160	210	350
Totalt	16 940	0,62	10 510	300	380	640
B						
Grönyta	4 430	0,1	440	13	16	27
Asfalt	1 290	0,8	1 040	30	27	63
Totalt	5 720	0,33	1 480	42	53	90
Hela området	22 660	0,53	11 990	340	430	730

6.3.2 Beräkningar fördröjningsvolym

Vid beräkningar av volymen för fördröjningsmagasin har metoden $V_{in}-V_{ut}$ använts. Totalt tillåts 50 l/s att släppas från planområdet. Delavrinningsområde B ansluts till befintlig ledning i väst där begränsande flöde 1,5 l/s·ha. Delområde A kopplas till befintligt ledningsnät i norr där resterande flöde är begränsande.

Dimensionerande regn är ett 20-årsregn och klimatfaktorn 1,25 är använd. Tabell 3 visar resultatet från fördröjningsvolymberäkningarna. För delområde A krävs en fördröjningsvolym på 258 m³ och för delområde B 16 m³.

Tabell 3. Fördröjningsvolym och begränsande utflöde för respektive delavrinningsområde.

Delavrinningsområde	Area [m ²]	Begränsande utflöde [l/s]	Fördröjningsvolym	Fördröjningsvolym
			20-årsregn KF=1,25 [m ³]	100-årsregn KF=1,25 [m ³]
A	16 940	49,1	258	541
B	5 720	0,9	16	32
Totalt	22 660	50	274	573

7. Föreslagen dagvattenhantering

Detta kapitel beskriver förslaget av dagvattenhantering i planområdet enligt senaste överenskommelse med beställaren samt nya förutsättningar för planerade markanvändningar.

Dagvatten- och höjdsättningsförslaget har tagits fram genom en iterativ arbetsprocess:

- Framtagande av översiktlig princip för dagvattenhantering utifrån befintliga höjder
- Beräkning av flöden och volymer för dagvatten och skyfallshantering
- Framtagande av ett första översiktligt förslag till höjdsättning
- Justering av dagvattensystem och grov höjdsättning

Den främsta konsekvensen av dagvattenlösningarna för området är att oavsett om de utförs som öppna system eller som underjordiska magasin, t ex rörmagasin, kräver de utrymme. Detta utrymme behöver reserveras i planerna för att inte problem i detaljplaneringen ska uppstå.

Skillnaden mellan ett öppet system eller ett underjordiskt system är att det i ett öppet system finns överkapacitet så att skyfallet också helt eller delvis kan rymmas i anläggningen. Ett öppet dammstråk i område A och en damm i område Norra kommer att fungera bra för skyfallshandling där. Från område B och området längs Vindarnas väg kommer skyfallet istället behöva rinna ut ur områdena till omgivande mark som då påverkas av ökad risk för översvämning. Dock förändras inte markbeskaffenheten där märkbart.

I de öppna anläggningarna sker också lokal rening av dagvattnet. De dagvattenstammar som områdena ansluts till går annars samtliga via någon form av reningsanläggning innan utloppet i havet.

Enligt mailet från Trelleborgskommun (daterat 2019-01-09) kommer möjligtvis även makadammagasin planeras under parkeringar vid Bovieran. Om alla parkeringsplatser utnyttjas som ytliga makadammagasin och förses med luftigt bärlager, dH=500mm, och genomsläpplig beläggning skulle ca 114 m³ vatten fördröjas där. (Porvolymen för anläggningarna är ca 30%) Viktigt är då att skapa ett fall mot parkeringsplatserna så att dagvattnet från samtliga asfalterade ytor kan hanteras där.

I Bovierans koncept nämns det att dagvattenkan användas för bevattning av planteringarna som planeras. Ramboll har dock valt att utelämna detta i dimensioneringsberäkningarna då det är svårt att bedöma när dessa tankar kommer vara fulla.

Den översiktliga strukturen på dagvattenhandlingen visas i Figur 14. Där visas plats för möjliga ytliga magasin vid parkeringsplatserna. Dagvattnet leds sedan norrut med ledningar med en sådan höjdsättning att huvudledningen i norr kan passeras samtidigt som dagvatten från hela området kan tas upp via rännstensbrunnar. Dagvattnet rinner sedan norrut till föreslagen damm i parken norr om området. Storlek på dammen för att kunna hantera 20- respektive 100-årsregn från området kan ses Figur 15 och Figur 16 i kapitel 8. Dammen är dimensionerad efter att det ska gå att leda vatten dit genom att passera befintlig

huvudvattenledning i cykelvägen samt att problemfritt kunna avleda dagvatten till dagvattenhuvudledning väster om dammen. Översiktligt föreslagna vattengångar presenteras i Figur 14, Figur 15 och Figur 16 samt bilaga 1 och 2.



Figur 14. Placering av makadammagasin under parkeringsplatser vid Bovieran (skrafferade polygon i orange). Gröna streck visar föreslagna dagvattenledningar och röda pilar rinnvägar.

8. Konsekvenser av skyfall

Enligt fördröjningsberäkningar i Tabell 3 måste ca 541 m³ vatten från delområde A fördröjas vid ett 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor för att inte skapa problem för närliggande områden. I Figur 15 och bilaga 1 visas dagvattendammen norr om delområde A när den är tillräckligt stor för att rymma ett 20-årsregn, dvs ca 259 m³. För att kunna hantera ett skyfall med 100 års återkomsttid från delområde A behövs ytterligare ca 282 m³ rymmas i dammen. I Figur 16 och Bilaga 2 visas hur

stor dammen behöver vara för att kunna hantera ett 100-årsregn (förutsätter inte att Bovieran fördröjer någonting). Placeras dammen på föreslagen plats kommer även ytvatten från närliggande områden att hanteras i dammen då den är placerad i en lokal lågpunkt. Detta kan då även innebära att riskerna för översvämning på omkringliggande mark minskar något.



Figur 15. Storlek av öppet dike norr om Delavrinningsområde A för hantering av ett 20-årsregn (markerade i blå polygon). Se bilaga 1.



Figur 16. Storlek av öppet dike norr om Delavrinningsområde A för hantering av skyfallsvatten (markerade i blå polygon). Se bilaga 2

9. Föroreningsberäkningar

I planerade dagvattenhanteringssystem kommer vatten i första hand ledas till ledningssystem via dagvattenbrunnar. Sedimentation som ger en första rening av partiklar sker i dagvattenbrunnar medan reningseffekten för lösta föroreningar är mycket låg (VISS). Dagvatten från delområde A kommer senare ledas till en planerad öppen dagvattendamm norr om planområdet.

Reningseffekten i en damm ges i första hand av sedimentering i dammen. Ju längre uppehållstid i dammen, desto större rening.

Man kan förvänta sig en reningseffekt på ca 35% av totalkväve och ca 55% av totalfosfor i en våt damm (StormTac databas).

Vid planering av makadammagasin under parkeringsplatser i delområde A man kan räkna med en extra reningseffekt på ca 55% av totalkväve och 60% av totalfosfor (StormTac databas).

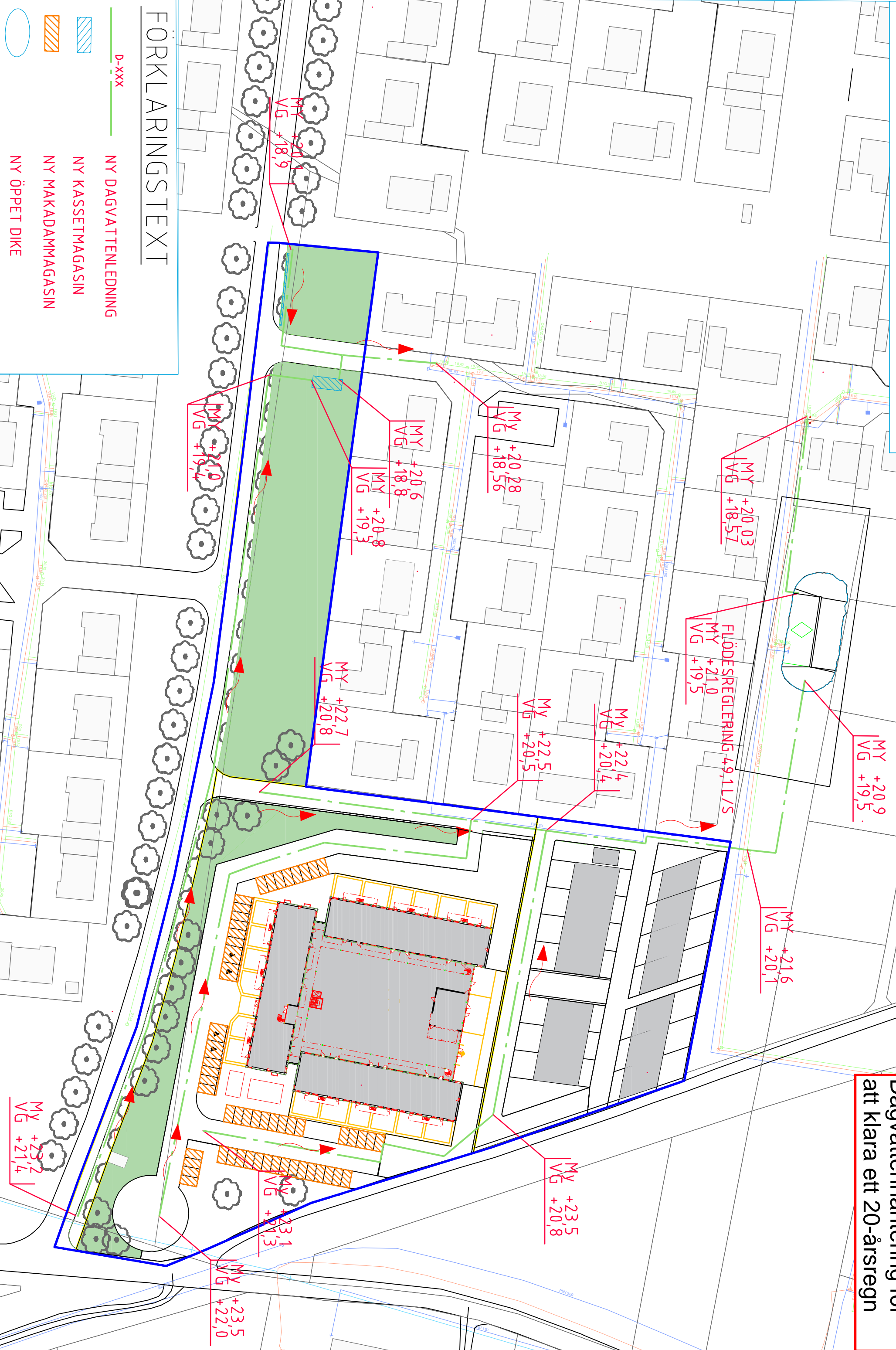
10. Fortsatt arbete

10.1 Förfinad höjdsättning och masshantering

Mer detaljerad höjdsättning, förprojektering och förfinad massbalans behövs i samband med en projektering av ledningar och kablar för att se att samtliga lösningar är möjliga. T ex behöver höjdsättningen runt byggnader utgå från att det alltid ska luta från byggnaderna och i största möjligaste mån ut från innergårdar. Golvnivåer behöver också ligga med marginal mot gatans höjd för skydd mot översvämningsnivåerna.

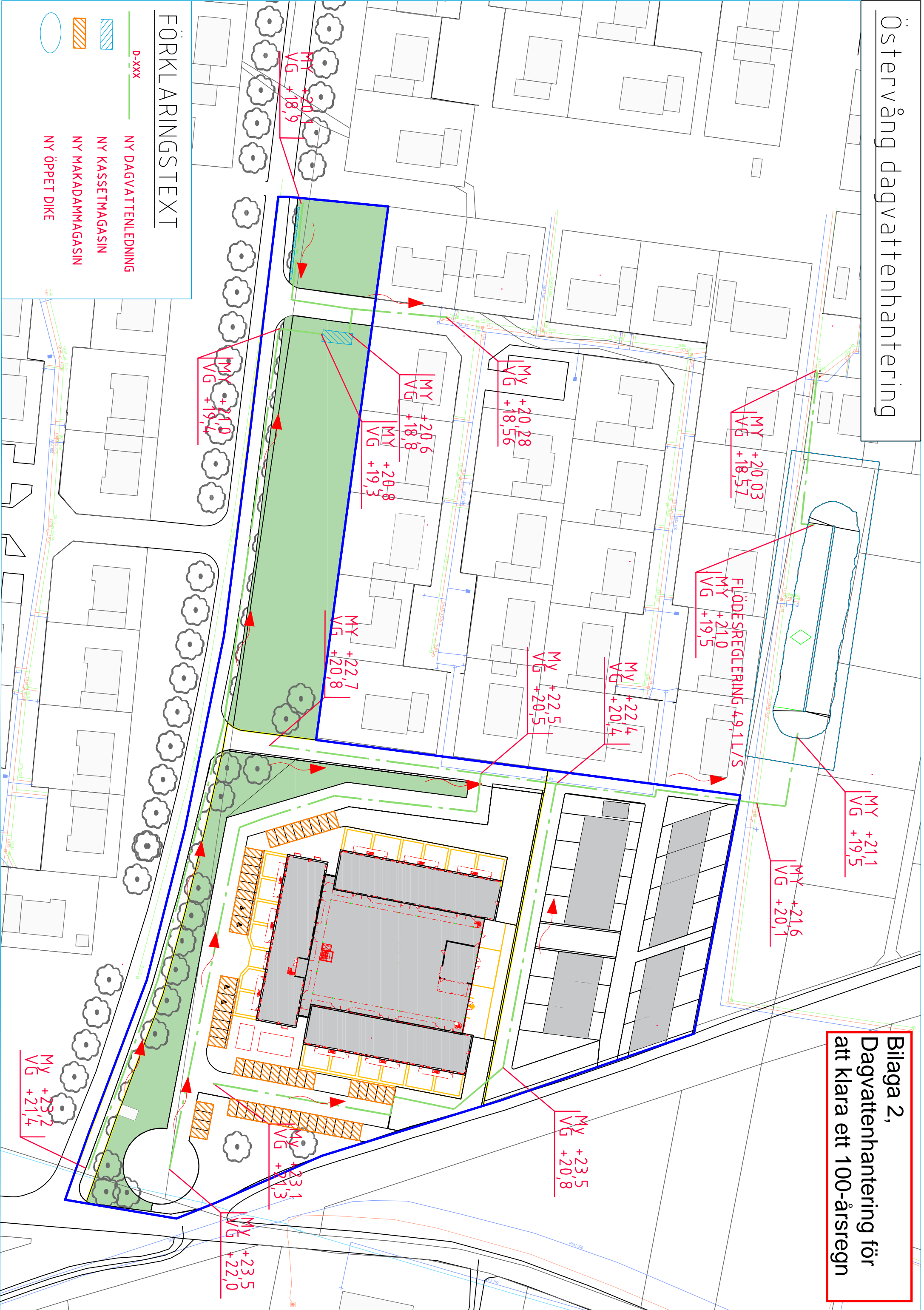
Ostervång dagvattenhantering

Bilaga 1,
Dagvattenhantering för
att klara ett 20-årsregn



Östervång dagvattenhantering

**Bilaga 2,
Dagvattenhantering för
att klara ett 100-årsregn**



FÖRKLARINGSTEXT

- D-XXX
- NY DAGVATTENLEDNING
- NY KASSETTMAGASIN
- NY MAKADAMMAGASIN
- NY ÖPPET DIKE